

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-188096

(43)Date of publication of application : 05.07.2002

(51)Int.Cl.

C11C 3/00
A23D 7/00
A23K 1/16
A23L 1/30
A61K 31/232
A61P 3/04
A61P 3/06
A61P 3/10
A61P 9/00
A61P 9/10
A61P 9/12
A61P 25/28
C11B 11/00
C11C 3/08
C11C 3/10

(21)Application number : 2001-281926

(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.09.2001

(72)Inventor : SHIRAISHI TADAYOSHI
ABE MASAYUKI

(30)Priority

Priority number : 2000311748 Priority date : 12.10.2000 Priority country : JP

(54) NEW GLYCERIDE, METHOD FOR PRODUCING THE SAME AND ITS USE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a new glyceride having an inhibitory function on fat storage, promotion function on reduction of deposit fats and amelioration function on carbohydrate metabolism abnormality, capable of being expected to have preventing and ameliorating effect on life-style related diseases caused by obesity.

SOLUTION: This glyceride contains one or two conjugated highly unsaturated fatty acids having a conjugated triene structure or a conjugated highly unsaturated fatty acid having a conjugated triene structure and at least one kind selected from the group consisting of a 2-5C short-chain fatty acid, a 6-12 medium-chain fatty acid, a 20-22C long-chain saturated fatty acid, an 18C fatty acid having a conjugated diene structure, an 18-22C highly unsaturated fatty acid having 3-6 degree of unsaturation and a group represented by -PO3H-B [B is choline, serine, ethanolamine or inositol group].

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-188096

(P2002-188096A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル(参考)
C 1 1 C 3/00		C 1 1 C 3/00	2 B 1 5 0
A 2 3 D 7/00	5 0 6	A 2 3 D 7/00	5 0 6 4 B 0 1 8
A 2 3 K 1/16	3 0 1	A 2 3 K 1/16	3 0 1 F 4 B 0 2 6
	3 0 3		3 0 3 A 4 C 2 0 6
A 2 3 L 1/30		A 2 3 L 1/30	Z 4 H 0 5 9
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-281926(P2001-281926)

(22) 出願日 平成13年9月17日(2001.9.17)

(31) 優先権主張番号 特願2000-311748(P2000-311748)

(32) 優先日 平成12年10月12日(2000.10.12)

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72) 発明者 白石 忠義

兵庫県高砂市西畑3丁目8番14号

(72) 発明者 阿部 真幸

兵庫県高砂市米田町米田新203-17

(74) 代理人 100074561

弁理士 柳野 隆生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 新規なグリセリドおよびその製造法並びにその用途

(57) 【要約】

【課題】 脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能を有し、肥満に基づく生活習慣病の予防・改善効果が期待できる新規なグリセリドを提供すること。

【解決手段】 共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸を1つまたは2つ含有するか、または共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸と、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸および $-PO_3H-B$ で表される基[Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基を示す]からなる群より選択される少なくとも1種を含有するグリセリド。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸を1つまたは2つ含有するか、または共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸と、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸および $-PO_3H-B$ で表される基〔Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基の何れかを示す〕からなる群より選択される少なくとも1種を含有するグリセリド。

【請求項2】 TAT、TTA、ATA、THT、TAP、TTPまたはTHP〔Tは共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸残基、Aは炭素数2～5の短鎖脂肪酸残基、炭素数6～12の中鎖脂肪酸残基、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸残基、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸残基、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸残基から選ばれる何れか、Hは水素原子、Pは $-PO_3H-B$ （Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール残基の何れかを示す）〕で表される請求項1記載のグリセリド。

【請求項3】 共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸が、プニカ酸、 α -エレオステアリン酸、 β -エレオステアリン酸、ジャルカリック酸、カレンディン酸およびカタルピン酸からなる群より選択される少なくとも1種である請求項1または2記載のグリセリド。

【請求項4】 炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸が、エイコサペンタエン酸、ドコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸、 γ -リノレン酸および α -リノレン酸からなる群より選択される少なくとも1種である請求項1または2記載のグリセリド。

【請求項5】 脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能および糖質代謝異常改善機能の内の少なくとも1つの機能を有する請求項1～4の何れかに記載のグリセリド。

【請求項6】 共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸またはそのエステル誘導体と、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸およびそれらのエステル誘導体、並びにリン脂質からなる群より選択される少なくとも1種とをエステル交換反応することを特徴とする請求項1～5の何れかに記載のグリセリドの製造法。

【請求項7】 共役高度不飽和脂肪酸のエステル誘導体が、ザクロ種子油、ニガウリ種子油、キンセンカ種子油、ノウゼンカズラ種子油、キササゲ種子油、アメリカキササゲ種子油、バルサムアップル種子油、スネークガード種子油、アブラギリ種子油およびサクランボ種子油からなる群より選択される少なくとも1種の種子油より

得られるグリセリドである請求項6記載のグリセリドの製造法。

【請求項8】 請求項1～4の何れかに記載のグリセリドの少なくとも1種を含有してなり、脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能および糖質代謝異常改善機能の内の少なくとも1つの機能を有する油脂組成物。

【請求項9】 請求項8記載の油脂組成物を含有してなる食品。

【請求項10】 請求項8記載の油脂組成物を含有してなる医薬品。

【請求項11】 請求項8記載の油脂組成物を含有してなる飼料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸を含有する新規なグリセリドおよびその製造法並びにその用途に関する。

【0002】

【従来の技術】共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸よりなるグリセリドは、一般的な動物・植物油脂中には殆ど認められず、わずかにザクロ、ニガウリ、キンセンカ、キササゲ、バルサムアップル、スネークガード、サクランボ、アブラギリなどの限られた植物の種子に認められているのみである。これらの植物種子より得られるグリセリドに含有される共役高度不飽和脂肪酸として、プニカ酸 (punicalic acid) (18:3, 9c, 11t, 13c)、カレンディン酸 (calendic acid) (18:3, 8t, 10t, 12c)、ジャルカリック酸 (jarcalic acid) (18:3, 8c, 10t, 12c)、 α -エレオステアリン酸 (α -eleosteallic acid) (18:3, 9c, 11t, 13t)、 β -エレオステアリン酸 (β -eleosteallic acid) (18:3, 9t, 11t, 13t)、カタルピン酸 (catalpic acid) (18:3, 9t, 11t, 13c)、カムロレン酸 (kamulolenic acid) (18OH, 9c, 11t, 13t) などが認められている。例えばザクロ種子由来グリセリドの場合、プニカ酸を約70%（重量%、以下同じ）程度、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノレン酸などを約30%程度含有していると言われていた (M.I.El-Shaaraway and A.Nahapetian, FETTE. SEIFEN. ANSTRICHMITTEL, 85, 123, 1993)。

【0003】一方、短鎖または中鎖脂肪酸は、長鎖脂肪酸に比較しエネルギー価が低いことが知られており、また、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸は消化吸収性が劣る事が知られ、共役ジエン構造を有する脂肪酸およびドコサヘキサエン酸に代表される高度不飽和脂肪酸には脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能が知られているが、何れも機能の強さ、風味などの問題が残されている。また、ジグリセリドが脂肪蓄積抑制機能を発揮することが報告されているが、機能を発揮するためには多量

の摂取が必要であり、十分満足できるものではない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能を有し、肥満に基づく生活習慣病の予防・改善効果が期待できる新規なグリセリド、その製造法並びにその用途を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】従来、共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸よりなるグリセリドの生理機能に関しては殆ど研究が行われていないが、先に、本発明者らは、共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸がペルオキシゾーム増殖剤活性化受容体（PPAR: peroxisome proliferator-activated receptor）アゴニストであることおよびそのグリセリドが顕著な脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能を発揮する事を見出し特許出願した（特開2000-355538）。その後、更に高い脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能または新たな機能を有する新規なグリセリドを得るべく、分子内に共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸を1つまたは2つ含有するグリセリド、または分子内に共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸とともに、短鎖脂肪酸、中鎖脂肪酸、長鎖脂肪酸、共役ジエン構造を有する脂肪酸、非共役高度不飽和脂肪酸または $\text{-PO}_3\text{H-B}$ で表される基〔Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基を示す〕を含有する新規なグリセリドを製造し、その特性を検討した結果、前記新規グリセリドが、優れた脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能を有するとともに、物性の面でも優れた特性を有していることを見出し、更に検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

【0006】即ち、本発明の第1は、共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸を1つまたは2つ含有するか、または共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸と、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度（炭素-炭素不飽和結合）3～6の高度不飽和脂肪酸および $\text{-PO}_3\text{H-B}$ で表される基〔Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基の何れかを示す〕からなる群より選択される少なくとも1種を含有するグリセリドに関する。

【0007】好ましい実施態様としては、(1) TAT、TTA、ATA、THT、TAP、TTPまたはTHP〔Tは共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸残基、Aは炭素数2～5の短鎖脂肪酸残基、炭素数6～12の中鎖脂肪酸残基、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸残基、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸残基、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不

飽和脂肪酸残基から選ばれる何れか、Hは水素原子、Pは $\text{-PO}_3\text{H-B}$ （Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール残基の何れかを示す）〕で表される上記記載のグリセリド、(2) 共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸が、プニカ酸、 α -エレオステアリン酸、 β -エレオステアリン酸、ジャルカリック酸、カレンディン酸およびカタルピン酸からなる群より選択される少なくとも1種である上記記載のグリセリド、(3) 炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸が、エイコサペンタエン酸、ドコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸、 γ -リノレン酸および α -リノレン酸からなる群より選択される少なくとも1種である上記記載のグリセリド、(4) 脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能および糖質代謝異常改善機能の内の少なくとも1つの機能を有する上記記載のグリセリド、である。

【0008】本発明の第2は、共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸またはそのエステル誘導体と、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸およびそれらのエステル誘導体並びにリン脂質からなる群より選択される少なくとも1種とをエステル交換反応することを特徴とする上記記載のグリセリドの製造法に関する。好ましい実施態様としては、前記共役高度不飽和脂肪酸のエステル誘導体が、ザクロ種子油、ニガウリ種子油、キンセンカ種子油、ノウゼンカズラ種子油、キササゲ種子油、アメリカキササゲ種子油、バルサムアップル種子油、スネークガード種子油、アブラギリ種子油およびサクランボ種子油からなる群より選択される少なくとも1種の植物油より得られるグリセリドである上記記載の製造法である。

【0009】本発明の第3は、上記記載のグリセリドの少なくとも1種を含有してなり、脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能の内の少なくとも1つの機能を有する油脂組成物に関する。本発明の第4は、上記記載の油脂組成物を含有してなる食品に関する。本発明の第5は、上記記載の油脂組成物を含有してなる医薬品に関する。本発明の第6は、上記記載の油脂組成物を含有してなる飼料に関する。

【0010】これまでに、共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸を1つまたは2つ含有するグリセリド、および共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸とともに、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸または $\text{-PO}_3\text{H-B}$ で表される基〔Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基を示す〕からなる群より選択される少なくとも1種を含有するグリセリ

ドに関する報告は認められない。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。

【0012】本発明のグリセリドは、共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸（以下、「共役トリエン高度不飽和脂肪酸」という。）を1つまたは2つ含有するか、または共役トリエン高度不飽和脂肪酸と、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸または $-PO_3H-B$ で表される基[Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基を示す]からなる群より選択される少なくとも1種を含有するグリセリドである。グリセリドの形態は、トリグリセリド、ジグリセリド、モノグリセリドの何れの形態でもよく、上記共役トリエン高度不飽和脂肪酸残基を少なくとも1つ有していればよい。

【0013】また、本発明のグリセリドにおいて、共役トリエン高度不飽和脂肪酸と、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸または $-PO_3H-B$ で表される基[Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基を示す]の結合位置は特に制限されることなく、目的により適宜選択しうるが、製造の簡便なTAT、TTA、ATA、THT、TAP、TTPまたはTHP[T：共役トリエン高度不飽和脂肪酸残基、A：炭素数2～5の短鎖脂肪酸残基、炭素数6～12の中鎖脂肪酸残基、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸残基、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸残基、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸残基から選ばれる何れか、H：水素原子、P： $-PO_3H-B$ で表される基（Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール残基を示す）]で表されるグリセリドが好ましく、これらのグリセリドの内でも脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能に優れる、TAT、ATA、THT、TAPがより好ましい。

【0014】本発明のグリセリドにおける、共役トリエン高度不飽和脂肪酸としては、共役トリエン構造を有する脂肪酸であれば特に制限を受ず、例えば、プニカ酸、 α -エレオステアリン酸、 β -エレオステアリン酸、ジャルカリック酸、カレンディン酸、カタルピン酸、カムロレン酸等が挙げられる。中でも、原料より入手の容易な、プニカ酸、 α -エレオステアリン酸、 β -エレオステアリン酸、ジャルカリック酸、カレンディン酸、カタルピン酸が好ましく、安定性、経済性、脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能の強さよりプニカ酸、 α -エレオステアリン酸が最も好ましい。共役トリエン高度不

飽和脂肪酸およびそのエステル誘導体は、高度不飽和脂肪酸を化学的に共役異性化することにより得ても良いが、天然の植物種子に含まれる共役トリエン高度不飽和脂肪酸グリセリドを含有する植物種子油を利用するのが好ましい。好ましい植物種子油としては、ザクロ種子油、ニガウリ種子油、キンセンカ種子油、ノウゼンカズラ種子油、キササゲ種子油、アメリカキササゲ種子油、バルサムアップル種子油、スネークガード種子油、アブラギリ種子油またはサクランボ種子油が挙げられる。これらの内、入手が容易なザクロ種子油、ニガウリ種子油がより好ましい。これらの油脂は、そのまま本発明のグリセリドを製造する原料として用いても良いし、アルカリ等で加水分解後、分別溶媒抽出またはカラムクロマト等により脂肪酸としてまたは更にメチルエステル等に誘導して用いても良いが、植物種子より抽出した油脂をそのまま用いるのが簡便である。

【0015】本発明のグリセリドにおける、短鎖脂肪酸は炭素数2～5の脂肪酸であれば特に制限を受けず、例えば、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸などが挙げられる。

【0016】本発明のグリセリドにおける、中鎖脂肪酸は炭素数6～12の脂肪酸であれば特に制限を受けず、例えば、カブロン酸、ヘプチル酸、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸が挙げられる。これらは、市販の試薬を用いても良いし、これらの脂肪酸を高含量で含む油脂を用いても良い。例えば、ラウリン酸を50%程度含有するパーム核油、ヤシ油が挙げられる。

【0017】本発明のグリセリドにおける、長鎖飽和脂肪酸は、炭素数20～22の脂肪酸であれば特に制限を受けず、例えば、アラキジン酸、ベヘン酸が挙げられる。これらは、市販の試薬を用いてもよい。

【0018】本発明のグリセリドにおける炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸は、オクタデカジエン酸であれば特に制限を受けず、共役ジエンの位置と立体配置は、(9c, 11t)、(9c, 11c)、(9t, 11c)、(9t, 11t)、(10c, 12c)、(10c, 12t)、(10t, 12c)および(10t, 12t)より適宜選択されるが、脂肪蓄積抑制機能の強い(9c, 11t)または(9t, 11c)が好ましい。

【0019】本発明のグリセリドにおける炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸は、不飽和結合の位置およびその立体配置により制限を受けないが、前記共役トリエン高度不飽和脂肪酸以外のものをいう。具体的な例としては、 α -リノレン酸、 γ -リノレン酸、ジホモ α -リノレン酸、ジホモ γ -リノレン酸、アラキドン酸、エイコサテトラエン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサテトラエン酸、ドコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸等を挙げることができるが、脂肪蓄積抑制機能の面より、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸が好ましい。尚、これらの脂肪酸はヒド

ロキシ化、エポキシ化またはヒドロキシエポキシ化されていても構わない。これらの脂肪酸およびそのエステル誘導体は試薬を購入して用いることも出来るし、またはこれらの脂肪酸を高度に含有する油脂を用いても良い。例えば、 α -リノレン酸を高度に含有する油脂の例としては、シソ油、アマニ油が、また γ -リノレン酸を高度に含有する油脂の例としては月見草種子油が、エイコサペンタエン酸またはドコサヘキサエン酸を高度に含有する油脂の例としては、精製マグロ眼窩油等の魚油が挙げられる。

【0020】 $-PO_3H-B$ で表される基〔Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基を示す〕を有するグリセリドの例としては、ホスファチジルコリン、ホスファチジルセリン、ホスファチジルエタノールアミンまたは、ホスファチジルイノシトールとして試薬を入手して用いても良いし、食品として用いられる大豆レシチンまたは卵黄レシチンを用いても良い。

【0021】本発明のグリセリドは、共役トリエン高度不飽和脂肪酸よりなるグリセリドと、短鎖脂肪酸、中鎖脂肪酸、長鎖脂肪酸、共役ジエン構造を有する脂肪酸、非共役高度不飽和脂肪酸およびそれらのエステル誘導体またはリン脂質とのエステル交換により製造することが出来る。

【0022】本発明のグリセリドの製造においては、各脂肪酸のエステル誘導体も原料とすることが出来る。エステルの形態には特に限定はなく、例えば、メチルエステル、エチルエステル、ベンジルエステル等が挙げられるが、目的に応じて使いやすい形態のものを使用すればよい。さらに、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸またはそれらのエステル誘導体或いは $-PO_3H-B$ で表される基〔Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基を示す〕を有するグリセリドを用いることもできる。

【0023】本発明のグリセリドは、上記の共役トリエン高度不飽和脂肪酸またはそのエステル誘導体と、炭素数2～5の短鎖脂肪酸、炭素数6～12の中鎖脂肪酸、炭素数20～22の長鎖飽和脂肪酸、炭素数18で共役ジエン構造を有する脂肪酸、炭素数18～22で不飽和度3～6の高度不飽和脂肪酸またはそれらのエステル誘導体或いはリン脂質を原料としてエステル交換、加水分解またはエステル交換と加水分解を組み合わせることにより調製し得る。

【0024】本発明で使用するエステル交換の方法には特に限定されず、化学的な方法でも酵素を用いる方法でも良い。化学的な方法の場合、例えば、共役トリエン高度不飽和脂肪酸よりなるグリセリドとパーム核油の混合物にナトリウムメトキシド等の触媒を0.1～1%程度

添加し、真空中で80℃、30分程度攪拌した後、水を加えて触媒を失活させ、脱水、脱色、脱臭することにより実施しうる。また、酵素を用いる方法でエステル交換反応を行っても良い。その場合、酵素は粉体でも、液体状でも、固定化したものでも良く、反応はバッチ法でも、カラム法で実施しても良いが、酵素を反復利用可能で反応後容易に分離できる固定化酵素が好ましい。

【0025】エステル交換または加水分解に用いることの出来る酵素としては、油脂を加水分解するリパーゼであれば特に制限を受けず、目的または必要に応じて位置特異性のあるリパーゼを用いることが好ましい。リパーゼとしては、その由来、メーカー、調製法に特に限定されることはなく、精製したリパーゼでも、粗酵素でもまたはその酵素を生産する微生物等の培養物でも良いが、市販の酵素を用いるのが簡便である。市販酵素の例としては、カビ由来のリパーゼA「アマノ」、リパーゼM「アマノ」、リパーゼF「アマノ」、リパーゼAY「アマノ」、ニューラーゼF（何れも天野製薬（株）製）等が挙げられる。また、固定化酵素を用いる場合、担体、固定化法により制限を受けることはなく、市販の固定化酵素を用いれば十分である。市販の固定化リパーゼの例としては、リボザイムIM（ノボ・ノルディスク社製）等が挙げられる。

【0026】 $-PO_3H-B$ で表される基（Bはコリン、セリン、エタノールアミンまたはイノシトール基を示す）を有するグリセリドを原料として本発明のグリセリドを製造する場合には、酵素として、上記リパーゼ以外に、ホスホリパーゼを用いるのが好ましい。使用するホスホリパーゼはリン脂質のエステル交換に用いられるものであれば特に制限を受けないが、通常、ホスホリパーゼA₁またはホスホリパーゼA₂が挙げられる。これらホスホリパーゼとしては、その由来、メーカー、調製法に特に限定されることはなく、精製したリパーゼでも、粗酵素でもまたはその酵素を生産する微生物等の培養物でも良い。

【0027】本発明のグリセリドのうち、上記TAT、ATAの製造は、例えば、ザクロ種子油とパーム核油をn-ヘキサン中に混合・溶解後、上記リボザイムIM（ノボ・ノルディスク社製）を加えて、40℃下、24時間攪拌後、リボザイムIMを濾別し、溶媒を溜去することにより行うことが出来る。

【0028】TATの製造は、例えば、ザクロ種子油を1, 3-特異的リパーゼで加水分解して得られるHTHを、プニカ酸とドコサヘキサエン酸の混合物とエステル交換反応を行うことにより調製すれば良い。

【0029】また、THHは、共役トリエン高度不飽和脂肪酸よりなるグリセリドを、2-特異的リパーゼで加水分解後、遊離した脂肪酸を除去することにより得ても良く、また、共役トリエン高度不飽和脂肪酸よりなるグリセリドをリパーゼで加水分解してモノグリセリドを得

た後、共役トリエン高度不飽和脂肪酸とエステル交換することにより調製しても良い。

【0030】TAPは、上記リン脂質、例えば、ホスファチジルコリンをホスホリパーゼA₁活性を有する酵素を用いて加水分解し、2-アシルリン脂質を得た後、ザクロ種子油と1, 3-特異的リパーゼを用いてエステル交換することにより得ることが出来る。

【0031】THPは上記で得られたTAPを2-特異的ホスホリパーゼで処理し、生成物よりリゾリン脂質をシリカゲルカラムなどにより精製することにより得ることが出来る。

【0032】ATPは例えば、ホスファチジルコリンを、ホスホリパーゼA₂を用いて加水分解し、1-アシルリン脂質を得た後、ザクロ種子油またはブニカ酸とホスホリパーゼA₂を用いてエステル交換することにより得ることが出来る。

【0033】以上のようにして得られる本発明のグリセリドは、脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能を有し、その結果として肥満に基づく、糖尿病、高血圧、脂質代謝異常等の生活習慣病の予防・改善効果が得られる。これらの生活習慣病は、動脈硬化や心疾患、中枢疾患の基礎疾患であることより、本発明のグリセリドは、動脈硬化や心疾患、中枢疾患の予防・改善が期待される。

【0034】本発明のグリセリドは、分別または他の食用油脂と適宜混合して、または他の食用油脂と混合した後エステル交換して油脂組成物として用いることが出来る。他の食用油脂としては、通常食用に用いられる油脂であれば、特に制限を受ず、例えば、バター、バターオイル、クリーム等の乳脂肪や、大豆油、菜種油、椰子油、綿実油、パーム油、コーン油、紅花油、米油等の植物性油脂、ラード、牛脂、鯨油、いわし油等の動物性油脂等を単独または複数組み合わせ使用することが出来る。

【0035】本発明の油脂組成物は、上記グリセリドおよび食用油脂以外に、通常食用油脂組成物に加えられる添加物を含んでも何ら問題ない。例えば、水、乳、乳化剤、乳化安定剤、抗酸化剤、増粘剤、呈味剤、矯臭剤等が挙げられる。

【0036】本発明のグリセリドを含有する油脂組成物の用途としては、食品、医薬品、飼料が挙げられる。本発明のグリセリドを含有する油脂組成物を利用した食品としては、成分として油脂を含有するものであれば特に制限はないが、脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能を期待する場合は、食品中に本発明のグリセリドを1%以上含有することが好ましい。1%未満では脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能の発揮が不十分な場合がある。食品の形態は特に制限を受けることはなく、具体的な例としては、サラダ油、フライ油、マーガリン、ショ

ートニング、クリーム、パン類、ケーキ、クッキー、氷菓、麺類、オイルサーディンやマグロ味付フレークの缶詰、ピクル液、ソース、ドレッシング、マヨネーズ、麺類、ルウ、チーズフード、チーズ様食品等が挙げられ、更にはこれらを2次加工したものも含まれる。例えば、フライ食品、ハンバーグ、カレー、シチュー、コロッケ、炒飯、ポテトサラダ等が挙げられる。これらの食品を製造する場合は、本発明の油脂組成物を通常の食用油脂と同様に各食品製造過程で用いれば良い。

【0037】本発明の油脂組成物を利用した食品は、脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能を有するグリセリドを含有することから、肥満予防・改善用食品として、また、生活習慣病の予防・改善用食品として、また、健康維持・増進用の健康食品、健康補助食品として利用し得る。

【0038】本発明のグリセリドを含有する油脂組成物を用いた医薬品は、脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常機能を有し、肥満に基づく生活習慣病を予防・改善する効果を有する。本発明の油脂組成物を、医薬品の有効成分として用いる場合は、そのまま、または医薬的に許容される無毒性かつ不活性の担体中に配合して用いられる。その場合の、本発明のグリセリドの含量は1%以上が前記機能を発揮させるうえで好ましい。担体としては、固形、半固形、液状の医薬品製剤において通常の製造の際に用いられる担体を使用することが出来、特に制限されないが、ブドウ糖、乳糖などの賦形剤、デンプン、カルボキシメチルセルロースカルシウム(CMC-Ca)等の崩壊剤、ヒドロキシプロピルセルロース(HPC)、ポリビニルピロリドン(PVP)等の結合剤、タルク、ステアリン酸マグネシウム等の滑沢剤、重曹等のpH調節剤、安定化剤、希釈剤、色素等および他の処方用の助剤1種以上が用いられる。本発明の医薬品は、錠剤、カプセル剤、顆粒剤、末剤、散剤、糖衣錠、懸濁剤、液剤、シロップ剤、ドロップ剤、舌下錠、乳化剤等の経口剤として、または注射剤、坐剤等の非経口投与剤として使用できる。長期に渡り投与を必要な場合は、経口投与が望ましい。本発明の医薬品はヒト用にも動物用にも用いることができる。

【0039】本発明のグリセリドを含有する油脂組成物を用いた飼料は、脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能を有する飼料であり、肥満が問題となっているペット用の飼料として用いる事が出来る。本発明のグリセリドの含量は1%以上が好ましい。本発明の飼料においては、上記油脂組成物以外に、通常飼料に添加される組成物を含有することができる。

【0040】

【実施例】以下、実施例をもって本発明を詳細に説明する。本実施例により本発明が限定されないことは言うまでもない。尚、以下の実施例において、「部」は特に断らない限り重量部を意味する。

【0041】（実施例1）共役トリエン高度不飽和脂肪酸と短鎖脂肪酸を含有するグリセリドの製造（1）

脱水したザクロ種子油100部と吉草酸メチルエステル50部を反応釜に取り、ナトリウムメトキシド1部を加え、真空下、80℃、30分間攪拌した。反応終了後、水50部を加え触媒を失活させた後、有機溶媒抽出、シリカゲルカラムクロマトを行いトリグリセリド画分を得た。トリグリセリド画分を、活性炭による脱色後、溶媒を溜去し、常法により脂肪酸組成を分析した。メチルエステル化は基準油脂分析試験法（日本油脂化学会編）に従い実施した。ガスクロマトグラフィー（GC）の分離条件は、以下のとおりである。

- 1）カラム：キャピラリーカラム、TC-70（内径0.25mm×長さ30m）（GLサイエンス社製）
- 2）流速：0.8ml/分、カラム頭部圧力：100kPa
- 3）キャリアーガス：窒素ガス
- 4）カラム温度：昇温モード、170～220℃（4℃/分）
- 5）検出：=FID

この結果、得られたトリグリセリドはプニカ酸残基50%、吉草酸残基30%、残りはザクロ種子油由来の脂肪酸残基より構成されていた。

【0042】（実施例2）共役トリエン高度不飽和脂肪酸と短鎖脂肪酸を含有するグリセリドの製造（2）

ザクロ種子油の代わりにニガウリ種子油を用いる以外は実施例1と同様にしてトリグリセリドを得た。得られたトリグリセリドは、 α -エレオステアリン酸残基32%と吉草酸残基28%、残りはニガウリ種子油由来の脂肪酸残基より構成されていた。

【0043】（実施例3）共役トリエン高度不飽和脂肪酸と短鎖脂肪酸を含有するグリセリドの製造（3）

ザクロ種子油の代わりにキンセンカ種子油を用いる以外は実施例1と同様にしてトリグリセリドを得た。得られたトリグリセリドは、カレンディン酸残基23%、吉草酸残基23%、残りはキンセンカ種子油由来の脂肪酸残基より構成されていた。

【0044】（実施例4）共役トリエン高度不飽和脂肪酸と短鎖脂肪酸を含有するグリセリドの製造（4）

ザクロ種子油の代わりに、アメリカキササゲ種子油を用いる以外は実施例1と同様にしてトリグリセリドを得た。得られたトリグリセリドは、カタルピン酸残基22%、吉草酸残基22%、残りはアメリカキササゲ種子油由来の脂肪酸残基より構成されていた。

【0045】（実施例5）共役トリエン高度不飽和脂肪酸と中鎖脂肪酸を含有するグリセリドの製造（1）

n-ヘキサン200部にザクロ種子油100部、パーム核油（ラウリン酸含量48%）100部を攪拌・溶解し、1, 3-特異的リパーゼ（商品名：リボザイムIM（ノボ・ノルディスク社製）10部を加え、窒素気流

下、50℃で24時間緩やかに攪拌した。反応終了後、リボザイムIMを濾別し、得られた反応生成物を脱水処理後、10℃で、次いで-3℃で分別晶析し、得られたトリグリセリドの脂肪酸組成を実施例1と同様に分析した。その結果、10℃で得たトリグリセリドは、ラウリン酸42%、プニカ酸20%、ミリスチン酸8.0%、オレイン酸8.2%、-3℃で得たグリセリドは、プニカ酸45%、ラウリン酸21%、ミリスチン酸4.2%、オレイン酸3.9%であった。パーム核油の融点は27.3℃、ザクロ種子油の融点は-5.5℃であること、使用した酵素が1, 3-特異的リパーゼであることより、得られたグリセリドは、10℃で得たトリグリセリドの主成分はLPL（Lはラウリン酸残基を、Pはプニカ酸残基を示す）であり、-3℃で得たトリグリセリドの主成分はPLP（Lはラウリン酸残基を、Pはプニカ酸残基を示す）であった。

【0046】（実施例6）共役トリエン高度不飽和脂肪酸と中鎖脂肪酸を含有するグリセリドの製造（2）

実施例5と同様にして、ザクロ種子油の代わりにニガウリ種子油を用いる事により、 α -エレオステアリン酸残基31%、ラウリン酸残基19%を含有するトリグリセリドを得た。

【0047】（実施例7）共役トリエン高度不飽和脂肪酸含有ジグリセリドの製造

ザクロ種子油100部をn-ヘキサン100部に溶解し、5mM-リン酸緩衝液1部、リボザイムIM 0.1部を加え40℃、6時間反応後、加えたリボザイムIMを除去し、脱水後、シリカゲルカラムを用いて、ヘキサン/ジエチルエーテルにより溶出し、プニカ酸画分とモノグリセリド画分を分取し、それぞれの画分の溶媒を溜去し、プニカ酸40部とモノグリセリド35部を得た。得られたモノグリセリド20部とプニカ酸20部をn-ヘキサンに溶解後、リボザイムIMを0.1部を加え、窒素気流下、40℃、12時間反応後、リボザイムIMを濾別後、反応液をシリカゲルカラムを用いて精製し、ジグリセリド画分を分取した。プニカ酸残基は75%であった。

【0048】（実施例8）共役トリエン高度不飽和脂肪酸と共役リノール酸を含有するグリセリドの製造

共役リノール酸を70%含有する活性リノール（リノール油脂（株）製）100部、ザクロ種子油100部をn-ヘキサン200部に溶解した後、リボザイムIM 1部を添加し、40℃、24時間、緩やかに攪拌し、反応を行った。反応終了後、常法により、リボザイムIMを除去し、反応混合物をアルカリ洗浄して脂肪酸を除去し、シリカゲルクロマトグラフィーにより、トリグリセリド48部を回収した。回収したトリグリセリドについて、脂肪酸組成を分析した。結果、プニカ酸48%、共役リノール酸22%より構成されていることが判った。この結果、上記反応により、PCP（ここにおいて、P

はプニカ酸、Cは共役リノール酸を示す)が得られた。

【0049】(実施例9) 共役トリエン高度不飽和脂肪酸と長鎖飽和脂肪酸を含有するグリセリドの製造
ベヘン酸(和光純薬工業(株)製)100部、ザクロ種子油100部をn-ヘキサン200部に溶解した後、リポザイムIM 1部を添加し、60℃、12時間、緩やかに攪拌し、反応を行った。反応終了後、常法により、リポザイムIMを除去し、反応混合物をアルカリ洗浄して脂肪酸を除去し、シリカゲルクロマトグラフィーにより、トリグリセリド40部を回収した。回収したトリグリセリドについて、脂肪酸組成を分析した。結果、プニカ酸45%、ベヘン酸22%であった。この結果、上記反応により、主成分は、PBP(ここにおいて、Pはプニカ酸、Bはベヘン酸を示す)が得られた。

【0050】(実施例10) 共役トリエン高度不飽和脂肪酸とドコサヘキサエン酸を含有するグリセリドの製造
(1)

ドコサヘキサエン酸エチルエステル(95%DHAエチルエステル、ハリマ化成工業(株)製)100部、ザクロ種子油100部をn-ヘキサン200部に溶解した後、リポザイムIM 1部を添加し、窒素気流下、40℃、24時間、緩やかに攪拌し、反応を行った。反応終了後、常法により、リポザイムIMを除去し、反応混合物をアルカリ洗浄して脂肪酸を除去し、シリカゲルクロマトグラフィーにより、トリグリセリド51部を回収した。回収したトリグリセリドについて、脂肪酸組成を分析した。結果、プニカ酸53%、ドコサヘキサエン酸23%であった。この結果、上記反応により、PDP(ここにおいて、Dはドコサヘキサエン酸、Pはプニカ酸を示す)が得られた。

【0051】(実施例11) 共役トリエン高度不飽和脂肪酸とドコサヘキサエン酸を含有するグリセリドの製造
(2)

リポザイムIMの代わりに、シュードモナス属KW1-56株由来の粉末状リパーゼ(PSL)(クリタ工業(株)製:加水分解活性=56.5U/mg)1gを加え、実施例10と同様に反応を行った。得られた反応物よりグリセリドを得、脂肪酸組成を分析した結果、プニカ酸49%、ドコサヘキサエン酸19%であった。

【0052】(実施例12) 共役トリエン高度不飽和脂肪酸とドコサヘキサエン酸を含有するグリセリドの製造
(3)

ドコサヘキサエン酸エチルエステルの代わりに、実施例7で調製したプニカ酸を用い、ザクロ種子油の代わりにドコサヘキサエン酸含有トリグリセリド(DHA-70M)ハリマ化成工業(株)製を用いて、実施例10と

同様に反応させた結果、プニカ酸22%、ドコサヘキサエン酸18%を含有するトリグリセリドを得た。

【0053】(実施例13) 共役トリエン高度不飽和脂肪酸含有リン脂質の製造

卵黄由来95%純度のホスファチジルコリン(和光純薬工業製)1gをn-ヘキサン5mlに溶解後、放線菌由来ホスホリパーゼA₂(シグマ社製)10mgを加え、40℃、12時間反応後、反応生成物を脱水後、シリカゲルカラムに供し、クロロホルム:メタノール:アセトン(83:16:1)で展開することによりホスファチジルコリンより遅れて溶出されるリゾホスファチジルコリン画分を得、溶媒を溜去しリゾホスファチジルコリン200mgを得た。得られたリゾホスファチジルコリン200mgと実施例7で調製したプニカ酸200mgをn-ヘキサンに溶解後、上記ホスホリパーゼA₂の2mgを加え、真空下、40℃、12時間反応後、生成物をシリカゲルカラムで生成し、ホスファチジルコリン画分を回収し、溶媒を溜去し、ホスファチジルコリン100mgを得た。得られたホスファチジルコリンを三弗化ホウ素メタノール法でメチルエステル化し、常法により脂肪酸組成を測定した。その結果、プニカ酸が31%で、パルミチン酸、ステアリン酸およびオレイン酸が、各約10%を占めていた。

【0054】(実施例14) 脂肪蓄積抑制効果

6週令の雌性ICR系CD-1マウス(日本チャールズリバー株式会社製)を8匹/群に分け、1群は脂肪を除去したマウス・ラット用標準配合飼料(成長期用AIN-93G、オリエンタル酵母工業株式会社製)に大豆油10%を添加した飼料で(対照群1)、別の1群は、ザクロ種子油8%、大豆油2%を添加した飼料で(試験群1)、また、更に別の1群は、実施例5で製造したプニカ酸とラウリン酸を含有するグリセリドPLP8%と大豆油2%を配合した飼料で(試験群2)、4週間飼育した。4週間後、エーテル麻酔下解剖し、腎臓周囲脂肪組織および卵巣周囲脂肪組織を採取し重量を測定した。得られた両脂肪組織重量の和を体重で除し、対体重脂肪組織重量比を求めた。結果を、対照群1の対体重脂肪組織重量比を100とした場合の相対比として表1に示した。その結果、ザクロ種子油および本発明のプニカ酸とラウリン酸を含有するグリセリドを摂取した試験群1、2では対照群1に比較し内臓脂肪蓄積が抑制され、その効果はプニカ酸とラウリン酸を含有するグリセリド群(試験群2)でより顕著であった。

【0055】

【表1】

表1 脂肪蓄積抑制効果

群	脂肪組織重量相対比 (平均 n=8)
対照群 1	100±9
試験群 1	88±6
試験群 2	80±4

【0056】また、実施例1～4、6～12で得られた各グリセリドおよび実施例13で得られたリン脂質を用いて、上記と同様にして脂肪蓄積抑制効果を調べたところ、同様の効果が認められた。

【0057】(実施例15) 内臓脂肪低減効果
10週令の雌性C57BL/6Jマウス(日本チャールズリバー株式会社製)を、表2に組成を示す高脂肪・高糖分食精製飼料(オリエンタル酵母工業株式会社製)で4週間飼育することにより肥満にした後、8匹/群に分け、1群を解剖し、臓周囲脂肪組織および卵巣周囲脂肪組織を採取し重量を測定した(対照群2)。他の群は、脂肪分を除去した成長期用標準配合飼料(AIN-93G:オリエンタル酵母工業株式会社製)に必須脂肪酸源として大豆油2%と実施例7で調製したプニカ酸を含有

表2 高脂肪・高糖分食飼料組成

成分	組成 (%)	成分	組成 (%)
カゼイン	25.00	AIN-93ミネラル混合	3.50
コーンスターチ	14.86	AIN-93ビタミン混合	1.00
シュクロース	20.00	重酒石酸コリン	0.25
大豆油	15.00	第三ブチルヒドロキノン	0.006
ラード	15.00	L-システチン	0.38
セルロースパウダー	5.00		
エネルギー比率: 脂肪(53%)、炭水化物(27%)、蛋白質(20%)			
総エネルギー: 21338 kJ/kg			

するジグリセリド8%を加えた飼料(試験群3)、または大豆油2%とザクロ種子油8%を加えた飼料(試験群4)で更に4週間飼育した。4週間後、エーテル麻酔下解剖し、腎臓周囲脂肪組織および卵巣周囲脂肪組織を採取し重量を測定した。得られた両脂肪組織重量の和を体重で除し、対体重脂肪組織重量比を求めた。結果を、対照群2の対体重脂肪組織重量比を100とした場合の相対比として表3に示した。その結果、プニカ酸を含有するジグリセリド8%を加えた飼料群(試験群3)はザクロ種子油群(試験群4)に比較し、より顕著な内臓脂肪減少促進効果が認められた。

【0058】

【表2】

【0059】

【表3】

表3 内臓脂肪低減効果

群	脂肪組織重量相対比 (平均 n=8)
対照群 2	100±10
試験群 3	78±9
試験群 4	85±8

【0060】また、実施例1～6、8～12で得られた各グリセリドおよび実施例13で得られたリン脂質を用いて、上記と同様にして内臓脂肪低減効果を調べたところ、同様の効果が認められた。

【0061】(実施例16) プニカ酸とラウリン酸を含有するグリセリドの糖質代謝異常改善効果
5週令の雌性易糖尿病発症KK-Ayマウス(平均体重27.5g)(日本クレア(株)より入手)を1週間予備飼育後、5匹/群に分け、1群(対照群)は、脂肪分を除去したAIN-93G飼料(オリエンタル酵母工業株式会社製)(カゼイン20.0%、コーンスターチ49.948%、シュクロース10.0%、セルロースパウダー5.0%、AIN-93ミネラル混合3.5

%、AIN-93ビタミン混合1.0%、重酒石酸コリン0.25%、第三ブチルヒドロキノン0.002%、L-システチン0.30%)に大豆油10%を添加した改変AIN-93G飼料(エネルギー比: 脂肪22%、炭水化物58.5%、蛋白質19.5%、総エネルギー17154 kJ/kg)で、また1群(トログリダゾン群)は改変AIN-93G飼料にインスリン抵抗性改善薬トログリダゾン0.2%を添加した飼料で、また、別の1群(プニカ酸とラウリン酸含有グリセリド群)は、改変AIN-93G飼料の大豆油の8%分を実施例5で調製したプニカ酸とラウリン酸含有グリセリドPLPで置き換えた飼料で自由摂食条件下更に4週間飼育した。飼料は2日または3日毎に新鮮なものに交換し摂食量を

記録した。また、1週間毎に尾静脈より採血し、簡易式血糖測定器（ノボアシストプラス：ノボノルデイクスファーム（株）製）を用いて飽食時血糖値を測定した。尚、試験期間中の各群の摂餌量は、個体あたり平均5.3g/dayで、各群間で有意な差を認めなかった。また、体重にも各群間で有意な差は認められなかった。その結果、対照群では試験開始1週間後に血糖値は400mg/dlを越え糖尿病を発症し、その状態が4週まで持続した。一方、トログリダゾン群およびブニカ酸とラウリン酸含有グリセリド群では、試験期間を通じ、血糖値200mg/dl以下に維持され、ほぼ正常値に留まった。

【0062】また、実施例1～4、6～12で得られた各グリセリドおよび実施例13で得られたリン脂質を用いて、上記と同様にして糖質代謝異常改善効果を調べたところ、同様の効果が認められた。

【0063】（実施例17）マーガリンの製造
硬化大豆油（mp40℃）60%、パーム油20%、コーン油20%からなる油脂組成物を80部、レシチンを0.3部、グリセリン脂肪酸エステル0.3部、水16部、食塩2部、実施例11で調製したブニカ酸とドコサヘキサエン酸を含有するグリセリド5部、酸化防止剤としてビタミンEを少量加え、60℃で、窒素ガスを吹き込みながらTKホモミキサー（特殊機科工業（株）製）を用いて50Vで15分間乳化したのち、15℃に急冷捏和し、風味的に問題のないシート状マーガリンを得た。

【0064】（実施例18）経口用カプセル剤の調製
実施例8で得られた、ブニカ酸と共役リノール酸を含有するトリグリセリド40mg、乳糖200mg、デンプン70mg、ポリビニルピロリドン50mg、結晶セルロース35mgを混合後、#3ゼラチンカプセルに充填し、表面をゼラチンコーティングし経口用カプセルを調製した。

【0065】（実施例19）経口錠剤の調製
実施例8で得られた、ブニカ酸と共役リノール酸を含有するトリグリセリド5gと、乳糖70g、コーンスターチ30gを均一に混合し、これに10%のヒドロキシブ

ロピセルロース溶液25mlを加え、攪拌造粒した。これを乾燥後、整粒しステアリン酸マグネシウム2g、タルク2gを加え混合し、ロータリー打錠機にて錠剤を製造する事が出来た。

【0066】（実施例20）ペットフードの調製
チキンすり身80部、赤身牛肉挽肉10部、大豆蛋白10部、実施例5で製造した、ブニカ酸とラウリン酸を含有するトリグリセリドLPL3部、化学調味料1部、トコフェロール1部、その他カルシウムを少々、ビタミン類少々、デンプン少々、ソルビトール少々をフードカッターで練り合わせ、羊腸に充填し、90～95℃で加熱調理後、50℃で通風乾燥してドライソーセージタイプのペットフードを得る事が出来た。

【0067】（実施例21）グリセリドの安定性試験
実施例1で得られたブニカ酸と吉草酸を含有するトリグリセリドおよび実施例5で得たLPL並びにブニカ酸トリグリセリドを主成分とするザクロ種子油の安定性を、自動油脂安定性試験装置ランシマット679型（メトローム・シバタ（株）製）を用い、温度80℃、通気量10L/時の条件でインダクション時間を比較検討した。その結果、ザクロ種子油の5.5時間に対し、ブニカ酸と吉草酸を含有するトリグリセリドは7時間、LPLは7.5時間と、ザクロ種子油と比較して、ブニカ酸と吉草酸を含有するトリグリセリドおよびLPLでは安定性の改善が認められた。また、これらの油脂を室温で1ヶ月放置した後の風味を官能試験した結果、ザクロ種子と比較して、ブニカ酸と吉草酸を含有するトリグリセリドおよびLPLでは風味の改善が認められた。

【0068】

【発明の効果】本発明のグリセリドは、天然由来の共役トリエン構造を有する共役高度不飽和脂肪酸よりなるグリセリドと較べ、優れた脂肪蓄積抑制機能、蓄積脂肪低減促進機能、糖質代謝異常改善機能を発揮するとともに、安定性、風味などの特性も優れていることから、肥満に基づく、糖尿病、高血圧、脂質代謝異常等の生活習慣病の予防・改善用の健康食品、医薬品、飼料として有用である。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷

A 6 1 K 31/232
A 6 1 P 3/04
3/06
3/10
9/00
9/10
9/12
25/28

識別記号

1 0 1

F I

A 6 1 K 31/232
A 6 1 P 3/04
3/06
3/10
9/00
9/10
9/12
25/28

テーマコード* (参考)

1 0 1

(11)

C 1 1 B 11/00
C 1 1 C 3/08
3/10

C 1 1 B 11/00
C 1 1 C 3/08
3/10

F ターム(参考) 2B150 AA06 AB03 BC01 CJ08 DA37
DA55 DA58 DC08 DH14
4B018 LB01 LE01 MD15 ME01 ME03
MF10
4B026 DC05 DG01 DH01 DP03
4C206 AA01 AA02 AA04 DB09 DB47
DB48 MA01 MA04 NA14 ZA02
ZA36 ZA42 ZA70 ZC33 ZC35
4H059 BA33 BA83 BB02 BB05 BB06
BC13 BC48 CA35 CA37 EA17

THIS PAGE BLANK (USPTO)